

## Beschreibung

Stromversorgung über die Datenleitungen in lokalen Netzen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Stromversorgung von einer Strom-Senke (ED) über zwei Datenleitungspaare eines lokalen Netzes (LAN).

10 In lokalen Netzen (Local Area Networks = LAN), bei denen die physische Datenübertragung beispielsweise über 4-Draht-Datenleitungen (Twisted pairs) erfolgt, wird die Speisung von Endgeräten in der Regel über zusätzliche Drähte geführt. Auf Grund vorgegebener Installationen und/oder zur besseren Ausnutzung von Kabel-Installationen kann es von Vorteil sein, 15 die Speisung von Endgeräten über die (4) Datenleitungen - also ohne zusätzliche Speiseadern - zu führen. Dieses Prinzip befindet sich für LANs mit dem Entwurf „IEEE Draft P 802.3af“ in der Standardisierung. Beispielsweise kann ein über ein LAN vernetzter Rechner-Arbeitsplatz durch ein aus dem LAN 20 gespeistes IP-Festnetzendgerät ergänzt werden, ohne die vorhandene 8-adrige Standard-Verkabelung (Twisted pair) zu verändern bzw. zu erweitern.

25 Bei der Speisung über die Datenleitungen werden in der Regel Phantom-Speiseschaltungen eingesetzt. Hier wird die Speis-Spannung niederohmig in die Mittellanzapfungen der Nutzsinal-Übertrager eingespeist. Hierbei muss die Konstruktion des Übertragers so ausgeführt werden, dass der Speise-Gleichstrom keine Sättigung des Übertrager-Kerns hervorruft. Ist dies 30 gewährleistet führt die niederohmige Speisespannungs-Einkopplung zu keiner Beeinflussung der Nutzsignale, da sich die Nutzsignale an der Mittellanzapfung des Übertragers, dem Einspeisepunkt der Gleichspannung, genau aufheben (Brückenschaltung. Die Nutzsignale werden hier auf der 35 Sekundär-Seite (Rx, Tx) des jeweiligen Übertragers ein- und ausgekoppelt. Für die Phantomschaltungen werden Übertrager verwendet, die einen relativ hohen Raumbedarf, insbesondere

eine große Bauhöhe und hohe Kosten gegenüber anderen elektronischen Standard-Bauelementen aufweisen.

5 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine platzsparende und kosteneffektive Möglichkeit für die Ein- und/oder Auskopplung einer Speise-Spannung in ein lokales Netz vorzuschlagen.

10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Ein Kern der Erfindung besteht darin, dass eine Einkopplung einer von einer Spannungsquelle zur Verfügung gestellten Speise-Spannung zwischen die Mittelpunkte von zwei Spannungsteilern  
15 erfolgt, die jeweils zwischen den beiden Datenleitungen eines Paares angeordnet sind. Ein Vorteil dieser Erfindung ist es, dass dies eine sehr einfache und kosteneffektive Lösung für die Einkopplung einer Speise-Spannung in ein lokales Netz ist.

20

Die Erfindung wird anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im Einzelnen zeigen

Figur 1 eine Darstellung einer herkömmlichen  
25 Phantomschaltung,  
Figur 2 eine erfindungsgemäße Darstellung einer Schaltungsanordnung zur Ein- und Auskopplung einer Speise-Spannung.

30 Figur 1 zeigt eine herkömmliche Phantomschaltung. Bei dieser Phantomschaltung werden Übertrager  $\bar{U}$  verwendet, über die eine Speise-Spannung von der Spannungsquelle PSE in eine Datenleitung eines Netzes eingespeist wird. Beim Vierdrahtbetrieb stellt Tx eine Senderichtung und Rx eine  
35 Empfangsrichtung der Datenleitungen dar. Die Speise-Spannung wird an einem weiteren Übertrager  $\bar{U}$  des Endgerätes PD

abgegriffen und dem nicht weiter dargestellten Endgerät als Speisung zur Verfügung gestellt.

Figur 2 zeigt eine Darstellung einer erfindungsgemäßen  
5 Schaltungsanordnung zur Ein- und/oder Auskopplung einer  
Speise-Spannung. Bei der Speisung über die Datenleitungen  
wird zum einen die Speise-Spannungs-Einkopplung auf der  
Serverseite (PSE, Power Sourcing Equipment) und die Speise-  
10 Spannungs-Auskopplung auf der Endgeräteseite (PD, Powered  
Device) unterschieden. Beide Seiten verhalten sich  
prinzipiell gleichartig. Daher wird im folgenden nur die  
Speiseseite (PSE) beschrieben. Auf die Endgeräteseite (PD)  
wird nur Bezug genommen, wenn dies erforderlich ist. Bei der  
erfindungsgemäßen Lösung erfolgt die Ein- und Auskopplung der  
15 Speise-Spannung über reelle Widerstände R. Die Aufgabe der  
Widerstände R besteht darin, z. B. auf der Einspeise-Seite  
(PSE) die Speise-Spannung der niederohmigen Spannungsquelle  
PSE so in die vier Datenleitungen des lokalen Netzes (LAN)  
einzuspeisen, dass die Nutzsignale nicht beeinflusst werden.  
20 Beim Vierdrahtbetrieb stellt Tx eine Senderichtung und Rx  
eine Empfangsrichtung der Datenleitungen dar. Die Nutzsignale  
werden auf jedes Datenleitungspaar über die  
Koppelkondensatoren eingespeist. Die Schaltungsanordnung zur  
Ein- bzw. Auskopplung der Speise-Spannung kann prinzipiell  
25 aus verschiedenen elektronischen und passiven Bauelementen  
bestehen. Die Problematik bei Auskopplung der Gleichstrom-  
Leistung am Endgerät (Spannungs-Senke) ED ist prinzipiell die  
Gleiche. Ein Endgerät ED kann beispielsweise ein  
Festnetzendgerät (Telefon), eine Wireless-LAN Basisstation  
30 oder Ähnliches sein. Da moderne lokale Netze (LAN) (z. B.  
Ethernet) mit Twisted Pair-Verkabelung meist eine  
Sternstruktur aufweisen, sind zum wechselstrommäßigen  
Signalabschluss der Datenleitungen am Anfang und Ende jeweils  
100 $\Omega$ -Widerstände R vorzusehen. Diese werden erfindungsgemäß  
35 zur Speisung in folgender Weise herangezogen: Durch Teilung  
der 100 Ohm - Widerstände R in jeweils 2 x 50 Ohm Widerstände  
R ist der Mittelpunkt dieses Spannungsteilers signalfrei. Die

Widerstände  $R$  im Spannungsteiler werden in Serie geschaltet. Am Mittelpunkt des Spannungsteilers kann daher ohne Signalbeeinflussung die Ein- bzw. Auskopplung der Speisespannung erfolgen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Stromversorgung einer Strom-Senke (ED) über  
zwei Datenleitungspaare eines lokalen Netzes (LAN),

5

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Einkopplung einer von einer Spannungsquelle (SQ)  
zur Verfügung gestellten Speise-Spannung zwischen die  
10 Mittelpunkte von zwei Spannungsteilern erfolgt, die jeweils  
zwischen den beiden Datenleitungen eines Paares angeordnet  
sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

15

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auskopplung der Speise-Spannung zwischen den  
Mittelpunkten von zwei Spannungsteilern erfolgt, die jeweils  
20 zwischen den beiden Datenleitungen eines Paares angeordnet  
sind.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25

dadurch gekennzeichnet,

dass als Spannungsteiler reelle Widerstände (R) betreffend  
den Leitungsabschluss verwendet werden.

30

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die verwendeten Widerstände (R) gleich groß sind.

35

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Mittelpunkt der Punkt zwischen den zwei reellen Widerständen (R) verwendet wird.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass als Spannungsteiler eine Schaltungsanordnung mit elektronischen und/oder passiven Bauelemente verwendet wird.

7. Vorrichtung zur Stromversorgung von mindestens einer Strom-Senke (ED) über zwei Datenleitungspaare eines lokalen Netzes,

15

- mit zwei Spannungsteilern, die jeweils zwischen den beiden Datenleitungen eines Paares angeordnet sind und
- mit Mittelpunkten zwischen den beiden Spannungsteilern zur

20

Einkopplung einer von einer Spannungsquelle (SQ) zur Verfügung gestellten Speise-Spannung.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

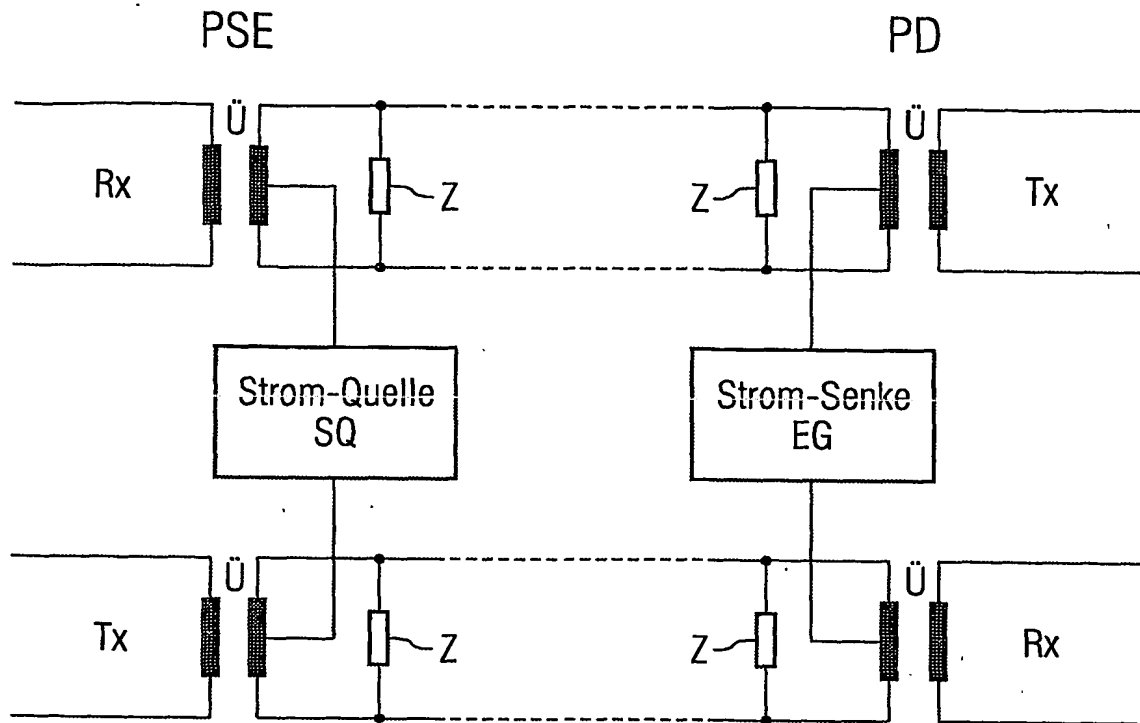
25 dadurch gekennzeichnet,

dass die beiden Spannungsteiler, die jeweils zwischen den beiden Datenleitungen eines Paares angeordnet sind, und die Mittelpunkte zwischen den beiden Spannungsteilern zur

30

Auskopplung einer von einer Spannungsquelle (SQ) zur Verfügung gestellten Speise-Spannung vorgesehen sind.

FIG 1



Ü=Übertrager

Z=Leitungs-Abschluss-Impedanz

SQ=Stromquelle

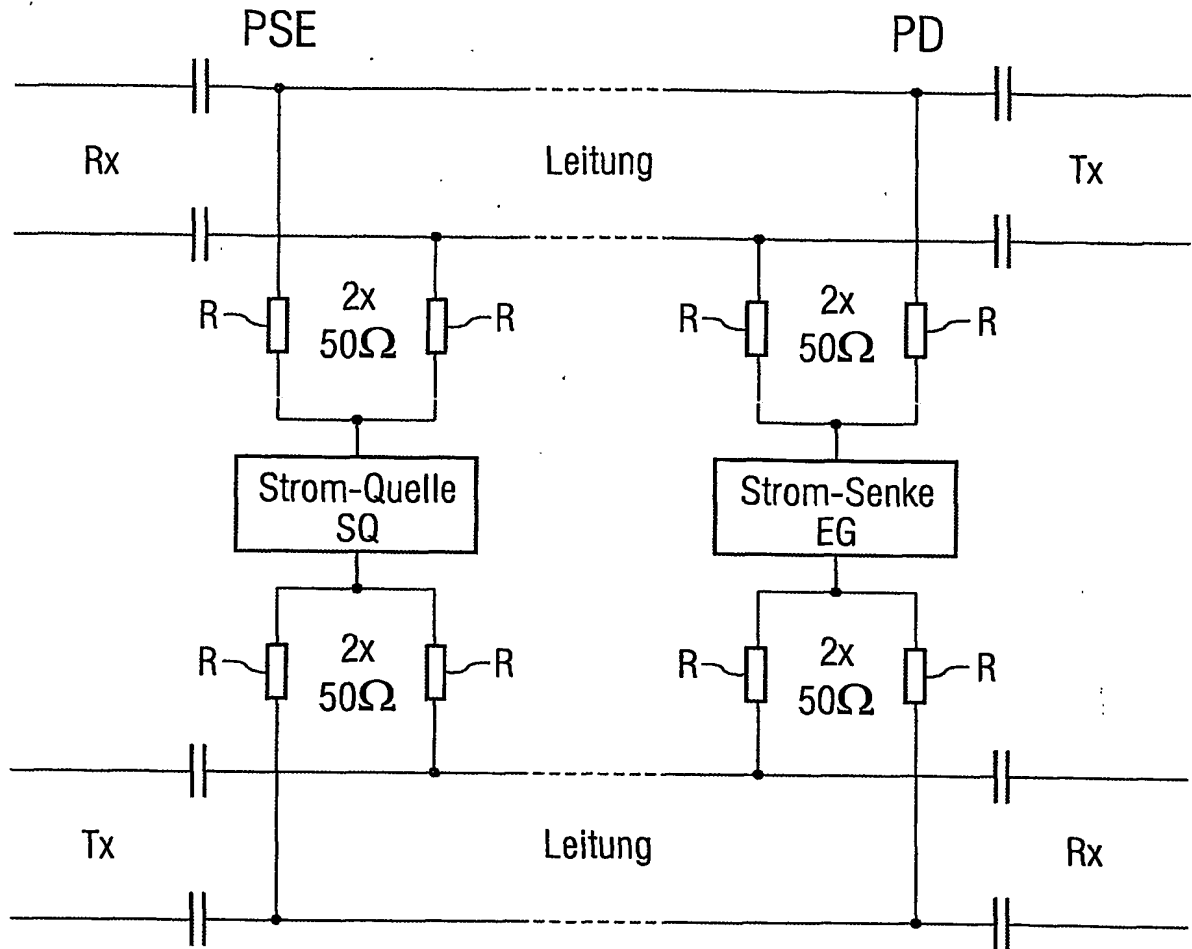
PSE=Power Sourcing Equipment (Serverseite)

PD=Powered Device (Endgerät)

EG=Strom-Senke

2/2

FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003026

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04B3/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 085 674 A (PHILIPS CORP INTELLECTUAL PTY ; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 21 March 2001 (2001-03-21) paragraph '0001! - paragraph '0004! paragraph '0024! - paragraph '0036! paragraph '0040! - paragraph '0042!; claims 1-10; figures 1-3	1-8
A	WO 02/052745 A (SCHURIG ALAM K ; SWITCHPOINT NETWORKS INC (US)) 4 July 2002 (2002-07-04) abstract page 10, line 9 - line 30; figures 4,5  ----- -/--	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 2004

Date of mailing of the international search report

16/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schwibinger, H-P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003026

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 951 312 A (TANIKAWA YOSHIHIRO ET AL)  21 August 1990 (1990-08-21)  column 2, line 44 - column 3, line 13  column 4, line 11 - line 30  column 4, line 45 - line 66; claims 1-6;  figures 1,4,7,10</p> <p>-----</p>	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003026

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1085674	A	21-03-2001	DE 19960471 A1	15-03-2001
			CN 1289186 A	28-03-2001
			EP 1085674 A1	21-03-2001
			JP 2001127806 A	11-05-2001
			TW 477124 B	21-02-2002
			US 6577230 B1	10-06-2003
WO 02052745	A	04-07-2002	US 2002037054 A1	28-03-2002
			WO 02052745 A1	04-07-2002
US 4951312	A	21-08-1990	NONE	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04B3/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 085 674 A (PHILIPS CORP INTELLECTUAL PTY ; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 21. März 2001 (2001-03-21) Absatz '0001! - Absatz '0004! Absatz '0024! - Absatz '0036! Absatz '0040! - Absatz '0042!; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-3	1-8
A	WO 02/052745 A (SCHURIG ALAM K ; SWITCHPOINT NETWORKS INC (US)) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Zusammenfassung Seite 10, Zeile 9 - Zeile 30; Abbildungen 4,5	1-8
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schwibinger, H-P

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 951 312 A (TANIKAWA YOSHIHIRO ET AL) 21. August 1990 (1990-08-21) Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 13 Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 30 Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 66; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1,4,7,10 -----	1-8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003026

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1085674	A	21-03-2001	DE	19960471 A1	15-03-2001
			CN	1289186 A	28-03-2001
			EP	1085674 A1	21-03-2001
			JP	2001127806 A	11-05-2001
			TW	477124 B	21-02-2002
			US	6577230 B1	10-06-2003
WO 02052745	A	04-07-2002	US	2002037054 A1	28-03-2002
			WO	02052745 A1	04-07-2002
US 4951312	A	21-08-1990	KEINE		